

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
OCCIDENTE**

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

**PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)**

Programa de Ingeniería Civil



**ITESO**

Universidad Jesuita  
de Guadalajara

PAP1C01 PAP Programa de análisis del Territorio: Planeación, Infraestructura y  
Sustentabilidad

“Análisis y Caracterización de Zonas Preferenciales en Guadalajara – Estudio  
Exploratorio de la Conectividad entre Áreas Verdes y Arbolado”

**PRESENTAN**

Lic. en Ingeniería Civil. Roberto Vázquez Rodríguez

Profesor PAP: Santiago Vergara Blanco

Tlaquepaque, Jalisco, Diciembre de 2015.

# INDICE

---

Resumen.....	3
Palabras claves.....	4
1. Introducción.....	5
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.2 Objetivo General.....	5
1.3 Preguntas de Investigación.....	6
1.4 Justificación.....	6
2. Marco Teórico.....	6
3. Método.....	7
4. Recolección y Presentación de Datos.....	8
5. Análisis de la información.....	14
6. Conclusiones.....	20

## REPORTE PAP

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente. A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

### RESUMEN

Este estudio se analiza la cantidad de arbolado que tienen vialidades de Guadalajara por medio de visitas al sitio, reconocimiento vía satelital e información de bases de datos del municipio. Se presentan las áreas verdes de interés dentro de las zonas de estudio para analizarlas junto con los datos de arbolado, esto con el objetivo de obtener resultados que servirán de base para diagnosticar el territorio en materia de corredores verdes, potencial de los mismos y zonas urbanas con accesibilidad idónea. Los resultados se plasmaron en gráficos que facilitan la comprensión de la situación del territorio respecto a la conectividad de áreas verdes, así como el potencial de la zona para implementar las mismas. Como un proyecto a futuro, se recomienda realizar este estudio en diferentes áreas urbanas dentro de los municipios que conforman la zona metropolitana de Guadalajara, para garantizar esta conectividad debido a que generaría una ciudad más limpia, verde y sustentable ya que los mismos corredores verdes pueden servir como medio para implementar transportes sustentables.

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad, Calidad de vida, Corredor verde urbano.

**Accesibilidad:** Posibilidades que tienen los individuos de poder utilizar físicamente las zonas verdes, relacionado con la percepción social que tiene el individuo de la distancia que tiene que recorrer y el medio utilizado para ir a un parque.

**Calidad de vida:** Representa un término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida “objetivas” y un alto grado de bienestar “subjetivo”, e incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de las políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades.

**Corredor verde urbano:** Un corredor verde urbano tiene una función semejante en la ciudad con la diferencia que en este caso la finalidad es conectar las áreas verdes dentro del casco urbano. Uno de los principales objetivos es configurar una red de corredores que faciliten el tránsito de personas y especialmente de fauna urbana. Esto se consigue a través de estrategias de naturación que comportan un incremento de la vegetación tanto en superficie como en altura.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Desde el año 2012, se detectó una calidad de aire de regular a no satisfactoria en la zona metropolitana de Guadalajara, lo que ocasiona altos índices de contaminación atmosférica en la zona urbana. Una de las principales razones de este problema son los gases de efecto invernadero en la atmósfera que emiten el transporte público y los vehículos particulares. Se sabe que los corredores verdes, así como las áreas verdes públicas, generan un impacto positivo en la absorción de gases dañinos para la atmósfera.

En 2011, integrantes de diversas organizaciones ciudadanas como CITA, Ciudad para todos, Colectivo ecologista Jalisco, entre otros, caminaron por la Av. Inglaterra, para corroborar el potencial que tiene dicha avenida para implementar un corredor verde de alta calidad, el cual cuente con transporte público sustentable y transportes no motorizados, debido a la gran superficie sin utilizar, aproximadamente 23 kilómetros de largo, con una superficie de 150 hectáreas. Esto ha despertado la inquietud de muchas otras personas por buscar zonas y lugares potenciales en donde los corredores verdes y la conectividad de la vegetación sea propicia para generar una mejor calidad de vida y tener una zona urbana limpia y verde.

Como respuesta a esto, desde el año pasado a la fecha, se han implementado diferentes iniciativas para darle seguimiento a esta tendencia que Guadalajara debe de adoptar para lograr ser más limpia y sustentable, lo que propiciará una mejor calidad de vida. Asimismo, en el mes de julio del año en curso, el Ayuntamiento de Guadalajara lanzó la estrategia Ciudad Verde, mediante la cual pretende reforestar la ciudad, lo que mejoraría la calidad del aire de la urbe. También como parte de esta estrategia, se pretende la creación de 22 corredores verdes en las principales avenidas de la ciudad, entre ellas Javier Mina-Juárez-Vallarta.

De igual forma, se han implementado las llamadas zonas pacificadoras de tráfico, cuyo fin es tener un área donde la velocidad este regulada, con la finalidad de dar más espacio al peatón y al ciclista.

No existe un estudio donde se presente el porcentaje de arbolado de las diferentes zonas urbanas de Guadalajara, con lo que se podrían identificar y analizar las áreas con mayor arbolado para la posible construcción de un corredor verde y la conexión con áreas verdes públicas de interés.

Este estudio ayudará a localizar las zonas para desarrollar un corredor verde, el cual tenga conectividad con la zona pacificadora de tráfico y, por otra parte, permitirá identificar las zonas con potencial para plantar mayor superficie arbórea.

### **1.2 OBJETIVO GENERAL**

Este estudio tiene como objetivo analizar las condiciones actuales de áreas verdes públicas, arbolado y ancho de banquetas, para conocer los corredores verdes naturales posibles y la conectividad que tienen con las áreas verdes, lo que lleva a tener una zona urbana verde y limpia.

### 1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la cantidad de población de la zona?

¿Cuál es la cantidad de áreas verdes que hay en la zona?

¿Cuáles son las zonas forestadas de mayor importancia?

¿Cuáles son los anchos de banquetas?

¿Hay probabilidad de trazar un corredor verde que conecte con la zona de pacificación de tráfico?

¿Hay manera de que si se implementa otro plan de plantación de árboles, se logre una mejor conectividad y un corredor verde más completo?

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

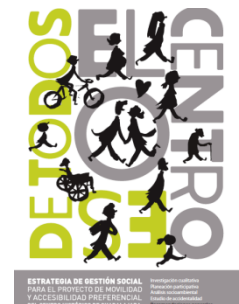
Contar con un estudio que cuantifique áreas verdes, zonas forestadas, zonas potenciales para plantación de arbolado, y que analice la viabilidad de un corredor verde, es importante ya que con esto podemos inferir en planes de acción para implementar una ciudad más limpia y verde, lo que nos llevara a ofrecer una mejor calidad de vida para la población.

## 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se revisaran las publicaciones más relevantes relacionadas con el tema, en las cuales se basó este documento; se comienza por la estrategia de gestión social del gobierno municipal de Guadalajara, posteriormente se pasa por algunas publicaciones en internet de ONGs, y se culmina con la revisión de dos publicaciones, una de Chile y otra de España.

→ **Gobierno Municipal de Guadalajara. (2012). “De todos es el centro: Estrategia de gestión social para el proyecto de movilidad y accesibilidad preferencial”. Guadalajara, México.**

En este documento/estudio se encontraron las bases para realizar el estudio de contaminación auditiva, así como las normas necesarias para su elaboración y procedimiento de determinación de resultados. Así como un diagnóstico ambiental detallado para conocer las condiciones de la zona.



→ **Ecologistas en acción. (2009). “Emisiones de CO2 de los vehículos convencionales e híbridos”. España. Obtenido el 04 de Octubre de 2015 en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article16233.html>**

Esta publicación habla sobre las emisiones de CO2 de los vehículos convencionales, da una tabla donde el autor sugiere una clasificación gradual de contaminación de los transportes, en función de los gramos de CO2 por cada kilómetro recorrido. Se plasman desde los menos contaminantes, hasta los excesivamente contaminantes.



→ **Reyes, Sonia. (2010). “Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile”. EURE. Chile.**

Este documento presenta un estudio de la distribución actual de las áreas verdes a escala municipal, así como la accesibilidad a las mismas. Presenta la densidad de áreas verdes por comunidad/colonia, así como el número y porcentaje de áreas verdes según rangos de tamaño (m2) y población de la zona. Genera un mapa de accesibilidad en función de los metros cuadrados, por ejemplo 19.6% de la población tiene un acceso a un área verde mayor a 5,000 m2 a una distancia máxima de 300 metros de su vivienda.



→ **Pérez, Roció. (2011). “Verde urbano y calidad ambiental: Claves para una intervención más sostenible en el espacio urbano”. Congreso Nacional del medio ambiente. España.**

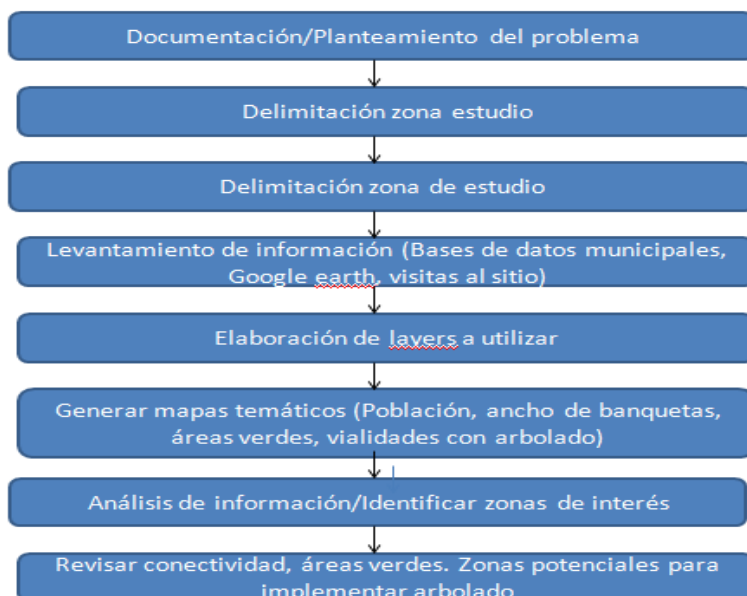
En este documento, se presentan primeramente las funciones del verde urbano, después se crea un mapa con la ubicación de las áreas verdes de interés de la zona de estudio, para culminar con un mapa creado en ArcGIS para crear una intervisibilidad de arbolado. También presenta una tabla interesante de las distancias máximas considerables desde una vivienda a las zonas verdes.



Es importante mencionar que los últimos dos documentos, el de Chile y España, fueron los que se relacionaron de manera más directa al presente trabajo, ya que aportaron información importante para la medición de distancias entre áreas verdes y para generar criterios de elaboración de mapas, tanto en presentación como en análisis de información.

### 3. METODO o PASOS

En este apartado se describirán cuáles son los pasos generales que se realizaron para esta investigación:





#### 4. RECOLECCIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS

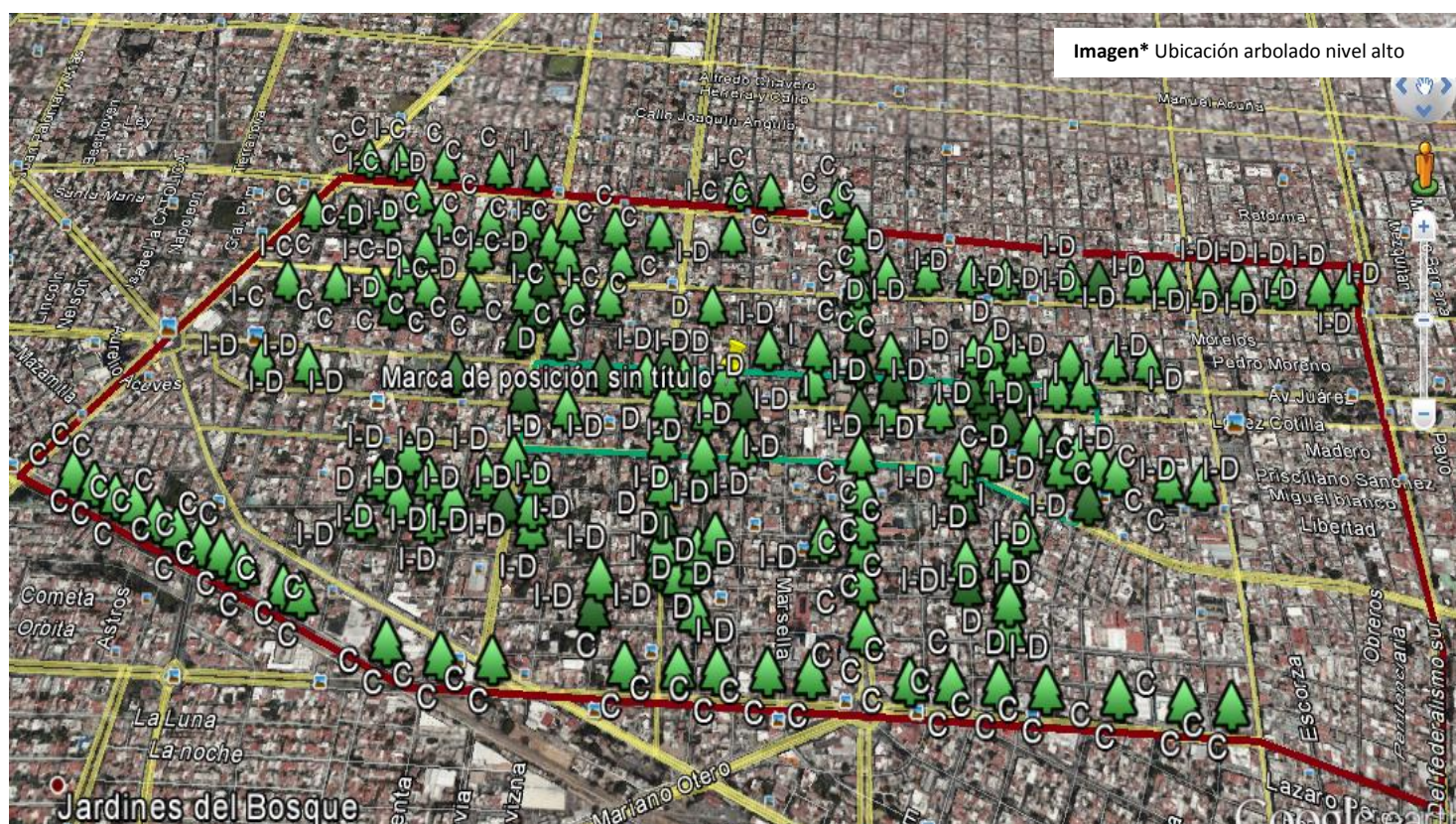
→ RECOLECCION

En este apartado mencionaremos primero cómo se llevó a cabo la recolección de la información. Se presentan tres temas: arbolado con más de 66% de la superficie arbórea, arbolado de entre 33% y 66% de superficie arbórea y, por último, arbolado entre 1% y 33%. Esta recolección se llevó a cabo vía Google Earth, se levantó información por manzana y a consideración de los árboles visibles, se clasificaron en los diferentes porcentajes.

- Levantamiento de áreas verdes públicas de interés (Vía Google Earth).
- Levantamiento de arbolado, vía Google Earth, en tres rangos: baja superficie arbórea, moderada y alta.

### ARBOLADO (66-100%)

En esta imagen se presentan las manzanas con una superficie arbórea del 66% o más, identificando cada una con una “I” si el arbolado se encontraba del lado izquierdo, “D” para el lado derecho y una “C” para identificar el arbolado en camellones. Esta metodología se llevó a cabo para después generar shapes para manipular posteriormente la información.





### ARBOLADO (33-66%)

En esta imagen se presentan las manzanas con una superficie arbórea entre el 33% y el 66%, identificando cada una con una “I” si el arbolado se encontraba del lado izquierdo, “D” para el lado derecho y una “C” para identificar el arbolado en camellones. Esta metodología se llevó a cabo para después generar shapes para manipular posteriormente la información.



### ARBOLADO (1-33%)

En esta imagen se presentan las manzanas con una superficie arbórea de entre 1% y 33%, identificando cada una con una “I” si el arbolado se encontraba del lado izquierdo, “D” para el





lado derecho y una “C” para identificar el arbolado en camellones. Esta metodología se llevó a cabo para después generar shapes para manipular posteriormente la información.

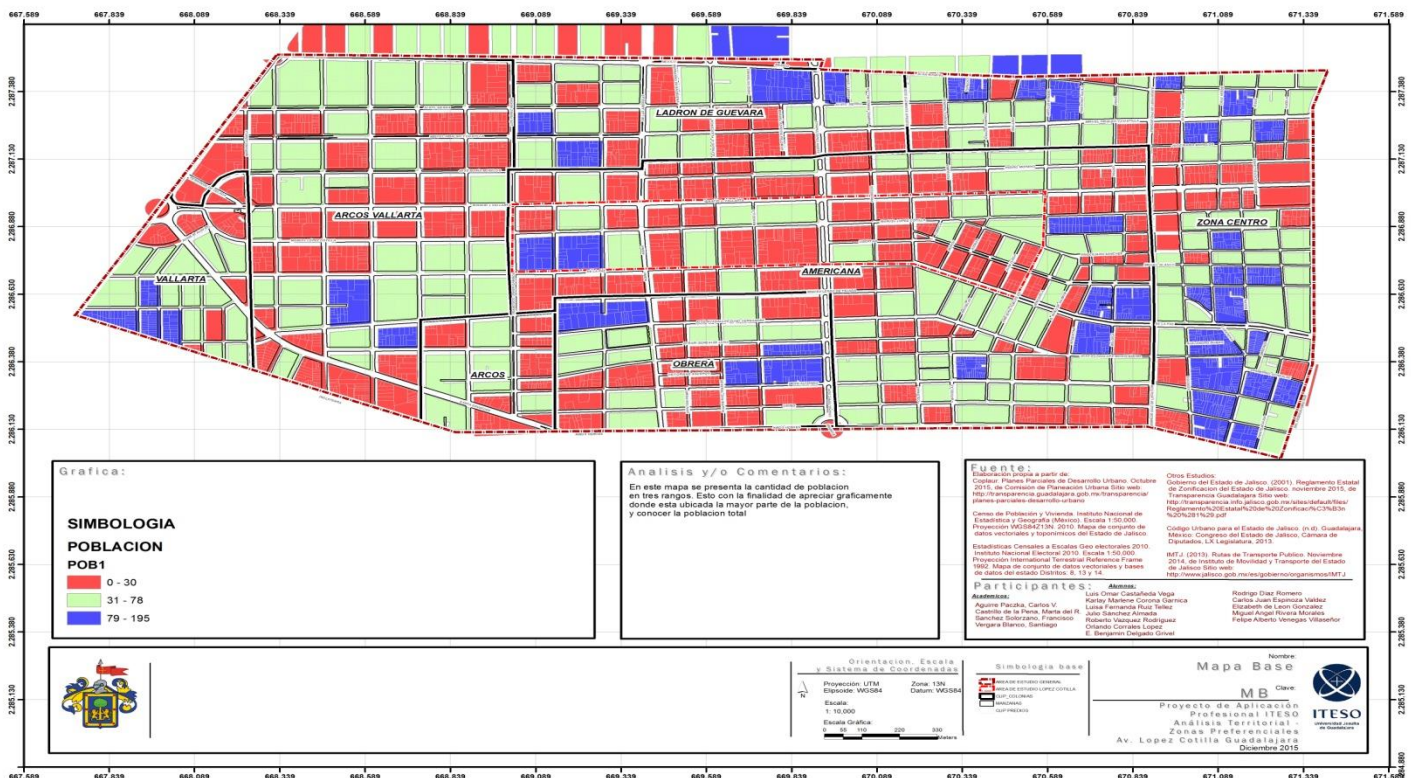
## →PRESENTACIÓN

En este apartado se presenta la información de población, áreas verdes públicas de interés, arbolado con diferentes porcentajes de superficie arbórea y ancho de banquetas y su longitud dentro de la zona de estudio. Esta información es la base del estudio, debido a que con estos mapas se llevó a cabo el análisis de la investigación. Por otra parte, se puede ver el levantamiento que se hizo de la información de arbolado convertido a un shape, los cuales se manipularan después para generar el análisis.

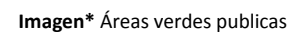
## CANTIDAD DE POBLACIÓN

En el siguiente gráfico se presenta la cantidad de población de la zona en tres rangos: las zonas rojas representan las manzanas que cuentan con una cantidad de población entre 0 y 30, las zonas verde representan las manzanas que cuentan con una cantidad de población de entre 31 y 78 habitantes y, por último, las zonas azules representan las manzanas que cuentan con una cantidad de población de entre 79 y 150 habitantes. La población total es 16,714 habitantes.

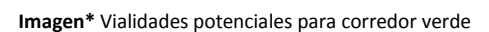
Imagen\* Población de la zona de estudio



En este gráfico se presentan las zonas verdes de interés, las cuales serán el punto central debido a que se busca una conectividad entre ellas para generar una mayor accesibilidad y así poder elevar la calidad de vida de las personas.

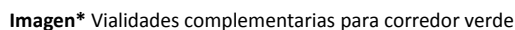


En este gráfico se presentan las vialidades con el nivel más alto de arbolado; esto sirve para resaltar la importancia de la zona por su superficie arbórea y macizos arbolados, ya que son las arterias principales del corredor verde creado por arbolado.

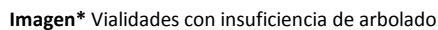




En este mapa se presentan las vialidades con un nivel intermedio de arbolado, el cual podría servir para generar vías auxiliares para los corredores verdes. Esto con la finalidad de realizar una suma de los niveles de arbolado en la parte del análisis.



Por último, en este mapa se representan las vialidades con el nivel más bajo de superficie arbórea dentro de la zona de estudio. Este mapa es importante debido a que presenta las vialidades más descuidadas de la zona las cuales deberían ser las primeras a intervenir.





**Imagen\*** Anchos de banqueta



## 5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

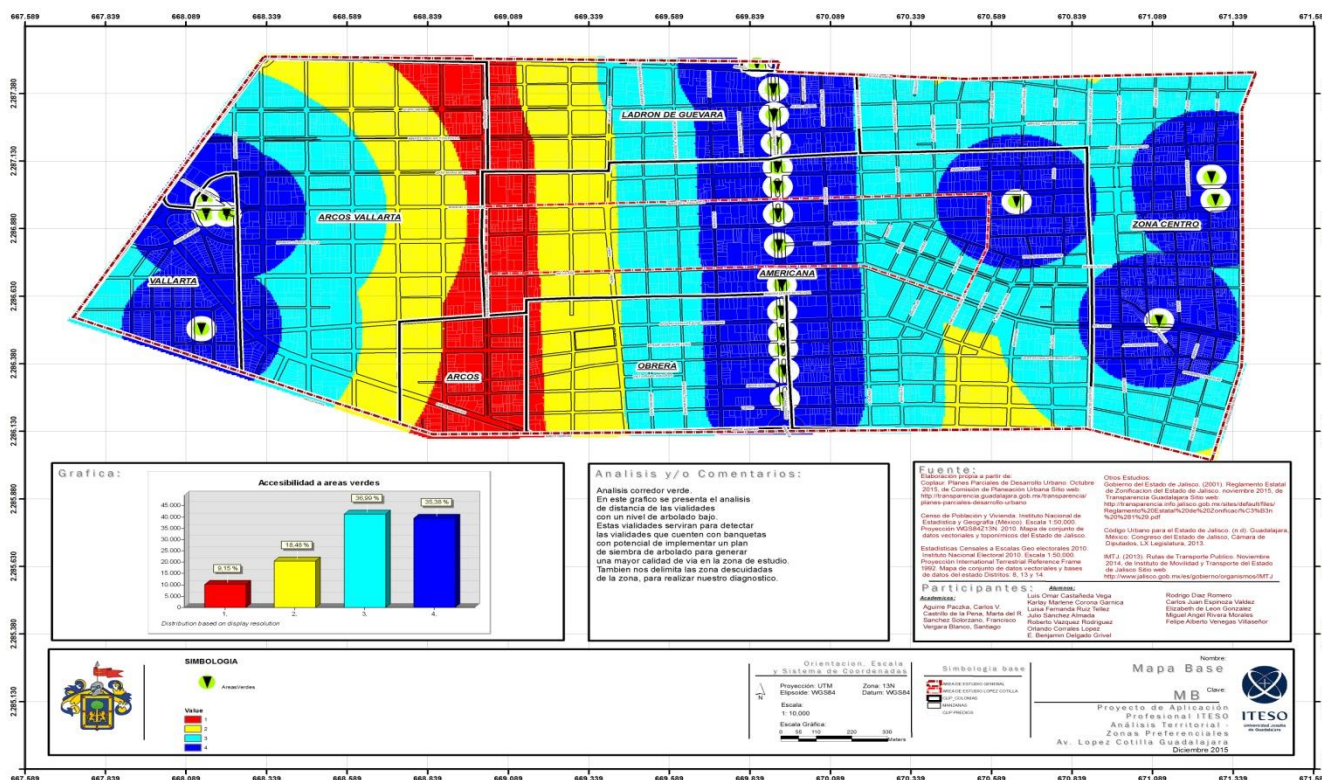
Este capítulo pretende ser el más relevante de esta investigación, ya que de aquí elaboraremos conjeturas y conclusiones, se enlazarán ideas de unos temas con otros para que generen un significado nuevo. Los temas que se abordarán en esta parte son: áreas verdes de interés, los tres tipos de niveles de arbolado y las vialidades que cuentan con el respectivo nivel de arbolado. A cada uno de estos temas se les realizó un análisis de distancia en el programa ArcMap; posteriormente, se reclasificaron según ciertos rangos y, finalmente, se generó una suma de mapas donde se refleja la conectividad en zonas urbanas con áreas verdes urbanas, y las zonas con menor arbolado, así como las vialidades con potencial para sembrar arbolado que no existe actualmente y que servirá para generar un impacto positivo a la zona urbana y en la calidad de vida de la población.

A continuación se presentan los mapas a los cuales se les realizó una distancia Euclidiana, para poder delimitar las zonas más influenciadas por las áreas verdes públicas o por los distintos niveles de área arbórea.

Para las áreas verdes públicas, se tomaron 4 rangos: 0-250, 250-500, 500 –750, 750 a último valor. Para el arbolado, se tomaron 4 rangos diferentes, debido a su proximidad: 0-30, 30-60, 60-90, 90 a último valor.

## ÁREAS VERDES PÚBLICAS

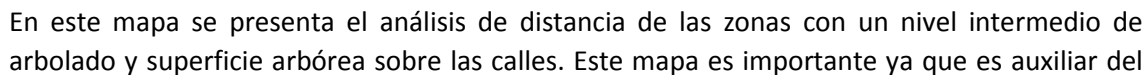
Se presenta un mapa con análisis de distancia de las zonas verdes públicas de interés. Esto para identificar de manera sencilla las zonas urbanas, dentro del perímetro de estudio, más cercanas y más lejanas a las zonas verdes, lo que nos indica las zonas que tienen una accesibilidad mayor y menor.



**Imagem\*** Áreas verdes publicas



En este gráfico se presenta el análisis de distancia de las vialidades con mayor arbolado y superficie arbórea. Esas vialidades son las más importantes, ya que de aquí se parte para plantear el corredor verde, el cual genera conectividad entre las zonas verdes públicas.



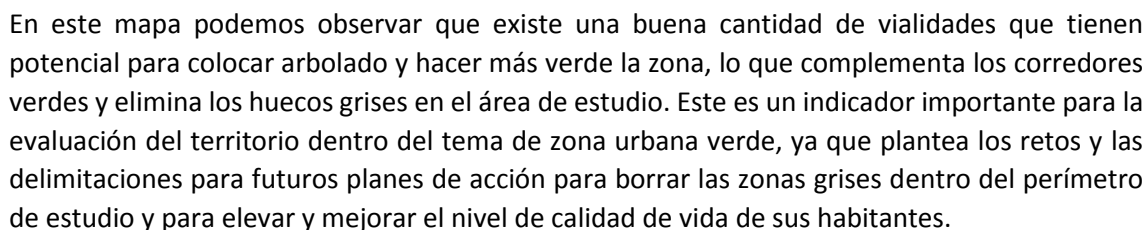






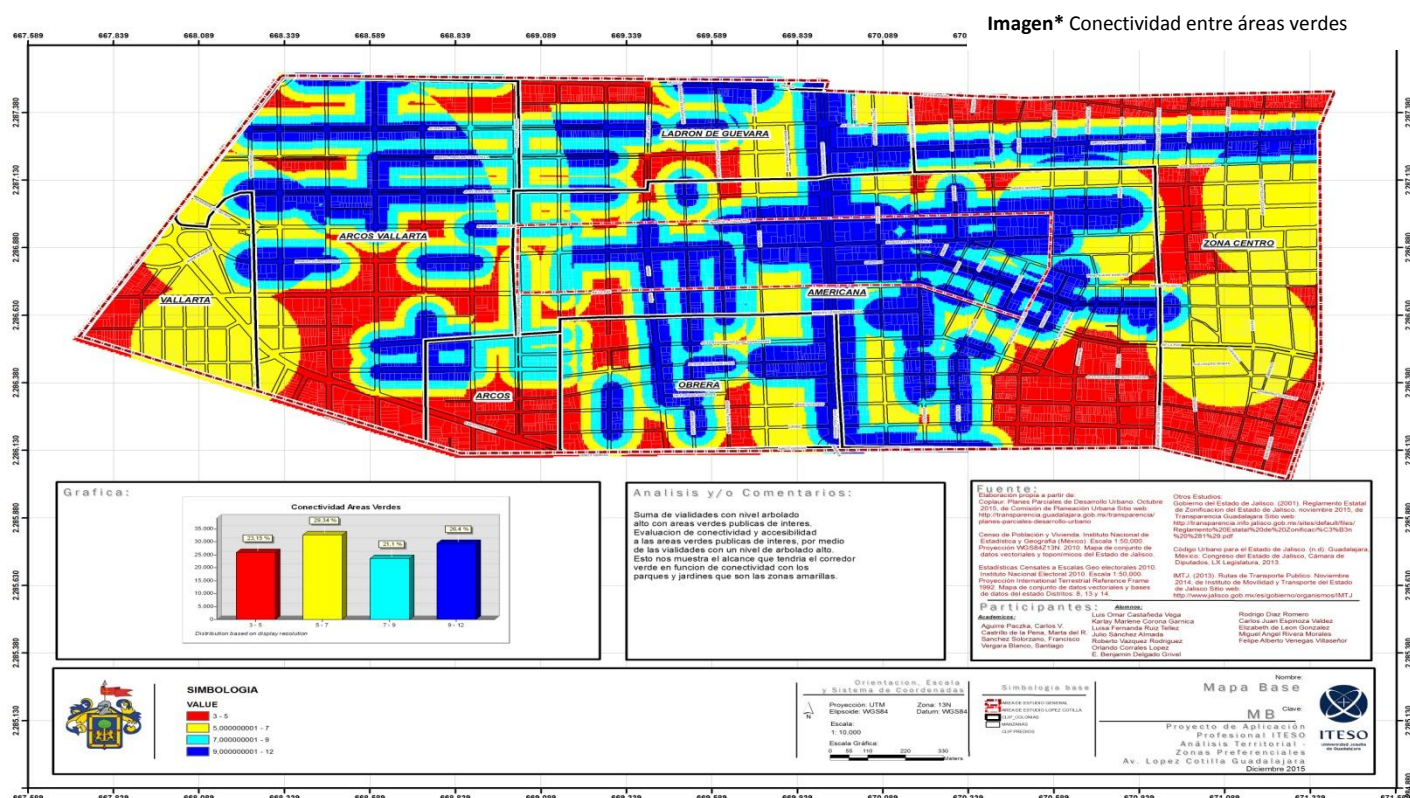


En el siguiente gráfico se muestran las vialidades con gran potencial de arbolado. Llegó a esta conclusión al sumar las vialidades con menor cantidad de arbolado (nivel bajo) y las vialidades con un ancho de banqueta tipo 2 (de 2.50 metros a 4 metros), lo cual es una distancia aceptable para colocar arbolado o pequeños jardines.



## CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD A ÁREAS VERDES PÚBLICAS

En esta suma de mapas, se consideraron las áreas verdes públicas de interés y las vialidades con arbolado nivel alto. Esto para tener gráficamente la conectividad actual entre las zonas verdes de interés. Esto es importante ya que arroja indicadores para completar el corredor verde y nos muestra las zonas urbanas que tienen mayor accesibilidad a la conectividad de áreas verdes públicas.



Con este resultado se puede inferir que el área de mayor importancia, la cual es el polígono chico, tiene una conectividad adecuada ya que la mayoría de la superficie del polígono está marcada por el color azul, esto indica que por la zona pasa el corredor verde y tiene conectividad con Av. Chapultepec, una arteria primordial en este estudio, debido a que es una vialidad intermedia en el área de la zona que equilibra la conectividad.

Como parte del diagnóstico y del análisis de la situación actual respecto al tema verde de la zona urbana de estudio, se obtuvo que las áreas verdes de interés tienen una buena conectividad entre ellas debido al corredor natural existente creado por la gran cantidad de arbolado que contienen las vialidades dentro de la zona.

## **6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS**

Como conclusión se puede decir que en general la zona de estudio cuenta con una gran cantidad de corredores verdes naturales formados por la superficie arbórea de dichas calles y avenidas. Es de gran importancia recalcar que en la zona sureste del polígono de estudio encontramos la mayor deforestación urbana, debido a que la mayoría son calles muy pequeñas, lo que ocasiona poco espacio para la implementación del arbolado. Es importante replantear una manera de generar mayor superficie arbórea o implementar un área verde pública cerca de esta zona para poder beneficiar a su población y así brindar una calidad de vida más homogénea y que no existan huecos verdes en Guadalajara. Para implementar este plan, se debe utilizar el mapa Raster creado con título "Potencialidad", ya que son las vialidades con potencial y capacidad para poder albergar nuevos macizos arbolados.

## **7. CONCLUSIONES GENERALES**

Como conclusión se puede decir que la zona de estudio cuenta con gran cantidad de vialidades con arbolado significativo, el cual representa el 24.56% de las vialidades que se encuentran dentro de la zona, lo que genera potencial para un corredor verde, el cual conecta las áreas verdes de interés. Por parte de la accesibilidad, se tiene que el 72.43% de las manzanas del área de estudio se encuentran dentro de una distancia entre 1 a 500 metros, con lo que podemos concluir que esta zona tiene una buena distribución de áreas verdes, lo que genera una accesibilidad adecuada para los habitantes y visitantes. A diferencia de la accesibilidad, la suficiencia de áreas verdes por habitantes nos da un resultado bastante bajo; tenemos un máximo de 4m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, por lo que a futuro se podría realizar un estudio exploratorio que analice el potencial de los lotes baldíos dentro de la zona para implementarlas como áreas verdes públicas, para aumentar los m<sup>2</sup> por habitante.

Para generar un área urbana más limpia y verde, falta la parte de la implementación de vialidades y transportes sustentables. Se puede utilizar el producto de este documento para generar un plan para incrementar el número de vialidades con corredores verdes y generar una zona más verde y limpia e incrementar la calidad de vida de la población.